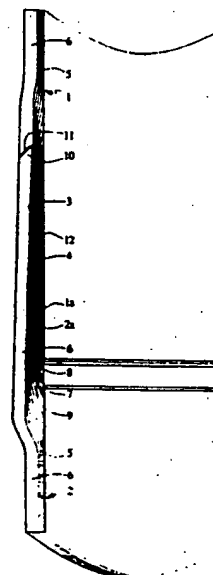




## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<b>(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> :</b> <b>E21B 17/08, 17/20, 17/18</b> <b>E21B 19/22, F16L 31/00, 37/08</b> <b>F16L 39/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Numéro de publication internationale: WO 92/01139</b> <b>(43) Date de publication internationale: 23 janvier 1992 (23.01.92)</b>
<b>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR91/00542</b> <b>(22) Date de dépôt international: 4 juillet 1991 (04.07.91)</b> <b>(30) Données relatives à la priorité:</b> 90/08474                    4 juillet 1990 (04.07.90)                    FR <b>(71)(72) Déposant et inventeur: NOBILEAU, Philippe [FR/US];</b> 1118 Merrill, Houston, TX 77009 (US). <b>(74) Mandataires: ROBERT, Jean-Pierre etc. ; Cabinet Boett-</b> cher, 23, rue La Boétie, F-75008 Paris (FR). <b>(81) Etats désignés: AT (brevet européen), AU, BE (brevet euro-</b> péen), BR, CA, CH (brevet européen), DE (brevet euro- péen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet euro- + péen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), SU, US.		<b>Publiée</b> <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des</i> <i>revendications, sera republiée si de telles modifications sont</i> <i>reçues.</i>
<b>(54) Title: RADially DEFORMABLE TUBE CONSISTING OF SEVERAL RELEASABLY CONNECTED SECTIONS</b> <b>(54) Titre: TUBE RADIALEMENT DEFORMABLE EN PLUSIEURS TRONÇONS RACCORDES DE MANIERE DE-</b> <b>MONTABLE</b> <b>(57) Abstract</b> <p>The radially deformable tube consists of at least two sections (1, 2) releasably connected end-to-end. The internal circumference of the end (2a) of one of the sections (2) is substantially the same as the external circumference of the end (1a) of the other section (1) over a predetermined axial length (L), thereby forming a male end (1a) which can fit into a female end (2a). The end portion (7) of the male end (1a) comprises an engagement lip which can sealingly fit into an inner groove (9) in the female end (2a) behind an engagement lip (8) on the edge of said groove (9). The end portion (10) of the female end (2a) fits into an external groove (11) in the male end (1a) at an axial distance (L) from engagement lip (7).</p> <p><b>(57) Abrégé</b></p> <p>Le tube radialement déformable selon l'invention est constitué par au moins deux tronçons (1, 2) raccordés bout-à-bout de manière démontable. L'extrémité (2a) de l'un des tronçons (2) est, sur une longueur axiale déterminée (L), de périmètre intérieur sensiblement égal au périmètre extérieur de l'extrémité (1a) de l'autre tronçon (1), de manière à constituer une extrémité mâle (1a) susceptible d'être logée dans une extrémité femelle (2a). Le bord extrême (7) de l'extrémité mâle (1a) comporte un talon d'accrochage susceptible d'être logé de manière étanche dans une gorge intérieure (9) de l'extrémité femelle (2a), derrière un talon d'accrochage (8) que comporte le bord de cette gorge (9). Le bord extrême (10) de l'extrémité femelle (2a) est logé dans une gorge extérieure (11) de l'extrémité mâle (1a) distante du talon (7) d'accrochage de la longueur axiale (L) susdite.</p>		



# + DESIGNATIONS DE "SU"

La question de savoir dans quelles parties de l'ancienne Union soviétique la désignation de l'Union soviétique porte effet est en cours d'examen.

## **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	ES	Espagne	MC	Madagascar
AU	Australie	FI	Finlande	ML	Mali
BB	Barbade	FR	France	MN	Mongolie
BE	Belgique	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BF	Burkina Faso	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BG	Bulgarie	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BJ	Bénin	GR	Grèce	NO	Norvège
BR	Brsil	HU	Hongrie	PL	Pologne
CA	Canada	IT	Italie	RO	Roumanie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark				

## Tube radialement déformable en plusieurs tronçons raccordés de manière démontable

Dans les activités de forage pétrolier, il existe une opération qui consiste à gainer le puits foré par un tube pour, d'une part, contenir les terrains et, d'autre part, contenir la pression d'éruption lorsqu'elle se manifestera.

Actuellement ce tubage est métallique et est descendu dans le puits progressivement au fur et à mesure de l'addition d'un tronçon de tube à la partie supérieure de la colonne déjà descendue dans le puits.

Le brevet français 90 06269 du 18 mai 1990, du même déposant, propose un dispositif de tubage dans lequel la paroi du tube est radialement déformable, de sorte que le tubage peut être descendu dans le puits dans son état replié, donc sous un encombrement radial moindre et, une fois en place, est gonflé pour que sa paroi retrouve une forme cylindrique. On remplit alors de ciment l'espace annulaire entre les terrains et le tube. L'intérêt d'un tel dispositif réside dans le fait que chaque longueur de tubage successive est réalisée au cours du forage avec un tube de diamètre unique, ce tube replié pouvant passer dans le tube déplié préalablement installé. La conséquence de ce tubage à diamètre unique est un forage toujours de même diamètre de relativement faible dimension d'où les économies réalisées en ce qui concerne les outils, le volume de matériau foré et le temps de forage.

Le tubage est stocké sur de gandes bobines avant son utilisation, à l'état replié, donc sous un volume relativement faible, beaucoup plus faible que les tubages traditionnels.

Un tubage complet, dont la longueur peut varier de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres, est préparé par pré-assemblage de plusieurs tronçons raccordés les uns au bout des autres pour obtenir la longueur souhaitée, qui est ensuite stockée sur une bobine en attendant sa mise en place dans le puits.

Il a donc fallu prévoir des moyens pour réaliser ce raccordement, qui préservent au tube sa faculté de pouvoir être radialement replié. Ces moyens doivent en outre être démontables. En effet, il est souvent nécessaire d'ajuster sur  
5 le chantier la longueur du tubage à descendre dans le puits en fonction de la longueur de forage réellement effectuée, qui peut être différente par excès ou par défaut de l'objectif prévu qui avait dicté la longueur du tubage à préparer. Il faut donc pouvoir augmenter ou diminuer cette longueur  
10 préparée et ce, sur le lieu de forage. Pour ce faire, on démonte un raccordement pour retirer la longueur excédentaire (ou la portion spéciale d'extrémité que comporte ce type de tubage) et procéder à la connection d'un supplément de longueur ou de la portion spéciale d'extrémité.

15 La présente invention concerne donc un tube équipé de moyens de raccordement démontables et une application de ce tube à un tubage de forage pétrolier conforme au brevet français 90 06269.

Ainsi, un premier objet de l'invention consiste en un  
20 tube radialement déformable constitué par au moins deux tronçons raccordés bout à bout de manière démontable, caractérisé en ce que l'extrémité de l'un des tronçons est, sur une longueur axiale déterminée, de périmètre intérieur sensiblement égal au périmètre extérieur de l'extrémité de  
25 l'autre tronçon, de manière à constituer une extrémité mâle susceptible d'être logée dans une extrémité femelle, en ce que le bord extrême de l'extrémité mâle comporte un talon d'accrochage susceptible d'être logé de manière étanche dans une gorge intérieure de l'extrémité femelle, derrière un talon  
30 d'accrochage que comporte le bord de cette gorge, et en ce que le bord extrême de l'extrémité femelle est logé dans une gorge extérieure de l'extrémité mâle distante du talon d'accrochage de la longueur axiale susdite.

Un raccordement ainsi réalisé est souple donc permet  
35 un pliage radial du tube à son niveau tout en assurant l'étanchéité de la jonction. Il conserve donc l'aptitude du

tube à être gonflé comme cela est décrit dans le brevet déjà cité.

Dans un mode préféré de fabrication, la paroi du tube est en matériau composite à base de fibres orientées, définissant une première couche interne dans laquelle les fibres sont orientées longitudinalement et une seconde couche externe dans laquelle les fibres sont orientées circonférentiellement, l'extrémité mâle étant dépourvue de seconde couche.

On parvient ainsi, lors du gonflage du tube, lorsqu'il est en position dans un puits foré, à réaliser un contact intime entre les extrémités mâle et femelle, les fibres de la partie mâle étant pressées fortement sur les fibres de l'extrémité femelle et créant des forces de friction importantes s'opposant au glissement de la partie mâle dans la partie femelle.

Un second objet de l'invention est un tubage comportant au moins deux tronçons raccordables de manière démontable, chaque tronçon comportant un tronçon de tube équipé de moyens de raccordement comme décrits ci-dessus et un tronçon de canalisation interne, sur lequel le tronçon de tube est replié. Selon une caractéristique particulière de cet ensemble, chaque extrémité de tronçon de canalisation comporte des moyens de raccordement, ceux du tronçon contenu dans une extrémité mâle étant situés au-delà du bord extrême de cette extrémité, tandis que ceux du tronçon contenu dans une extrémité femelle sont situés en-deçà de la gorge susdite. Cette disposition permet d'accéder à ces moyens de raccordement en maintenant les enveloppes tubulaires extérieures déconnectées, la partie mâle repliée sur le tronçon de canalisation interne et la partie femelle dans son état déplié.

Comme dans la partie courante de chaque tronçon de tubage, le tube extérieur est maintenu dans son état replié sur la canalisation interne en ayant fait le vide dans l'espace séparant cette canalisation du tube extérieur, chaque

tronçon de tubage possède, au voisinage de ses extrémités de raccordement, une membrane s'étendant entre la canalisation interne et l'enveloppe extérieure, permettant de procéder au raccordement sans affecter l'espace sous vide.

5 L'invention sera mieux comprise au cours de la description d'un exemple de réalisation donné ci-après qui permettra d'en dégager les avantages et les caractéristiques secondaires.

10 Il sera fait référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale selon la ligne II de la figure 2 d'un tubage selon l'invention déplié et cimenté en place, au niveau d'un raccord,

- la figure 2 illustre le passage d'un raccord d'un 15 tronçon de tubage descendu dans un puits de forage au niveau d'une portion de ce puits déjà tubée,

- la figure 3 est une coupe selon la ligne III III de la figure 2,

- La figure 4 illustre schématiquement par une vue en 20 coupe une opération de raccordement de deux tronçons de tubage,

- la figure 5 est une coupe selon la ligne V V de la figure 4.

25 Les dessins représentent une application des moyens de l'invention à un tubage particulier tel qu'il est défini en détail dans la demande 90 0629, mais l'invention concerne aussi un simple tube déformable comme représenté dans son état déplié à la figure 1. Sur cette figure, 1 et 2 représentent deux tronçons raccordés l'un à l'autre. Le tronçon supérieur 1 30 possède une extrémité la de raccordement dont le périmètre extérieur (ou le diamètre lorsqu'elle est dépliée) est sensiblement égal au périmètre intérieur (ou diamètre) de l'extrémité de raccordement 2a du tronçon 2. L'extrémité mâle

la s'emboîte donc parfaitement dans l'extrémité femelle 2a. Pour l'y introduire il est facile de laisser s'ouvrir l'extrémité femelle 2a et de maintenir repliée l'extrémité mâle la comme cela est visible sur le figure 4.

5 La longueur de portée L des deux surfaces 3 et 4 l'une sur l'autre est calculée en fonction de l'effort de friction souhaité entre ces surfaces lorsque le tube est gonflé, compte-tenu par ailleurs de la qualité de l'état de ces surfaces et des matériaux utilisés. A ce propos, on notera que  
10 la paroi des tronçons de tube 1,2 est de préférence en un matériau composite à base de fibres orientées dans une matrice. Cette paroi présente une couche interne 5 dans laquelle les fibres sont orientées longitudinalement et une couche externe 6 dans laquelle les fibres sont orientées  
15 circonférentiellement. La structure est ainsi "armée" pour résister à l'allongement sous l'effet de son poids et du liquide de gonflage du tube, et à l'allongement circonférentiel dû à la pression interne.

Il faut remarquer sur la figure 1 qu'au niveau de  
20 l'emboîtement des extrémités, la paroi de l'extrémité mâle la est dépourvue de couche externe 6 si bien que la pression interne s'exerce sur des fibres longitudinales qui ont tendance à s'appliquer fortement sur la surface interne de l'autre extrémité qui comporte sa couche 6 externe formant  
25 frette de maintien contre l'expansion radiale.

L'accrochage axial des deux tronçons 1 et 2 et l'étanchéité du raccordement sont réalisés par la coopération de deux talons d'accrochage 7 et 8. Le talon 7 est constitué par le bord extrême de l'extrémité mâle la et est armé d'un  
30 lien inextensible à la manière d'un talon de pneumatique. Il en est de même du talon 8 qui est formé par le bord intérieur d'une gorge interne 9 dans l'extrémité femelle 2a qui accueille le talon 7 de sorte que ce dernier se trouve logé derrière et sous le talon 8 sans pouvoir s'en décrocher.

35 A l'autre extrémité du raccordement, le bord extrême 10 de l'extrémité femelle 2a est logé dans une gorge 11 de

profil complémentaire, ménagée à l'extérieur de l'extrémité mâle 1a. Comme la paroi de l'extrémité femelle 2a est en forme de tulipe qui converge vers le haut, et comme les surfaces 3 et 4 sont cylindriques, la couche intérieure 5, au niveau de  
5 cette extrémité 2a va en s'amenuisant, si bien que le bord 10 n'est formé que par la couche extérieure 6, donc très résistant à l'allongement ou à la compression circonférentiels.

La gorge 11 est en fait limitée par la surface  
10 extérieure de la couche interne 5 et une surface conique taillée à l'extrémité de la couche extérieure 6 à fibres circonférentielles du tronçon 1. Le bord 10 est également conique et est emboîté dans la gorge 11. Cet emboîtement est également très résistant aux contraintes circonférentielles.  
15 Entre les deux surfaces en contact 3 et 4, on a interposé une couche d'adhésif 12 augmentant la cohésion du raccordement. Cet adhésif permet la dissociation des parties raccordées, tant que le tube n'a pas été gonflé.

A la figure 2, on a représenté, à l'intérieur d'un  
20 élément de tubage 20 déployé et cimenté dans un puits foré 21, une portion de l'élément de tubage 22 qui sera mis en place sous l'élément 20. L'élément 22 comprend au moins deux tronçons 1 et 2 raccordés, la zone de jonction étant repliée radialement et maintenue dans cet état par des liens de  
25 cerclage extérieurs 23 et 24.

Un tronçon de tubage comporte une enveloppe extérieure en forme de tube 1,2, et une canalisation intérieure 25 sur laquelle l'enveloppe extérieure est radialement repliée comme on le voit aux figures 3 et 5. La figure 5 est une coupe de la  
30 section courante de l'élément de tubage avec le tube extérieur maintenu replié grâce à la mise sous vide de l'espace 26 régnant entre la canalisation 25 et l'enveloppe extérieure 1,2. La figure 3 est une coupe au niveau du raccordement où le maintien de l'état replié du tube extérieur 1,2 est assuré par  
35 des liens de cerclage 24.



La figure 4 illustre les dispositions de l'invention qui permettent de procéder au raccordement des deux tronçons 25a et 25b de la canalisation 25. Pour ce faire, les extrémités de ces tronçons sont équipées de moyens d'accouplement du genre joint union, l'extrémité du tronçon 5 situé dans la partie mâle la portant ses moyens d'accouplement 27 au-delà du bord extrême 7 de cette partie mâle. Les autres moyens d'accouplement 28 portés par l'autre tronçon 25b sont, quant à eux, logés à l'intérieur de l'extrémité femelle 2a du tube 2, en-deçà de la gorge 9. Des membranes 29 et 30 10 permettent d'isoler les espaces tels que 26 qui sont sous vide, des zones de raccordement.

On expliquera brièvement ci-après une opération d'ajustement de la longueur d'une section de tubage.

15 Sur la bobine de stockage du tubage, les tronçons sont raccordés comme représenté à la figure 2. Pour modifier la longueur du tubage, on commence par ouvrir un raccord en coupant au moins le lien 24 de l'extrémité femelle 2. On ouvre ensuite le raccordement du tube extérieur en utilisant la 20 déformabilité de la paroi pour d'une part faire sortir le bord 10 de la gorge 11 et, d'autre part détacher les talons d'accrochage 7 et 8. La partie femelle peut alors s'ouvrir radialement comme illustré par la figure 4. Dans l'espace entre la partie 2 et la partie 1 qui est restée liée (ou que 25 l'on a recerclée), il est possible d'introduire un outil 31 pour manoeuvrer le joint 27, 28 afin de séparer les deux tronçons 25a et 25b.

On peut alors introduire dans l'extrémité 2, soit la partie terminale spéciale du tubage, si l'ajustement 30 consistait en un raccourcissement, soit une prolongation de ce tubage et, au moyen de l'outil 31, procéder au raccordement de la canalisation interne puis, en dépliant l'extrémité mâle, procéder à l'enclanchement des talons 7 et 8 et du bord 10 dans la gorge 11, en utilisant la déformabilité de la paroi. 35 Enfin, on remet en place des cercles 23 et 24 pour replier le tube extérieur sur la canalisation 25, en ayant par exemple

prévu un moyen entre les deux parties 1 et 2 pour extraire l'air emprisonné dans la zone de raccordement au moment du cerclage (ce moyen peut être un drain que l'on retirera après avoir obtenu un vide suffisant ou un produit chimique absorbant l'air dans la zone de raccordement).

Il peut enfin être avantageux de placer à l'intérieur de la zone de connection, une charge minérale, par exemple en poudre qui évitera l'écrasement de cette zone lors de la descente du raccord dans le puits plein de boue.

## REVENDICATIONS

1 - Tube radialement déformable constitué par au moins deux tronçons (1,2) raccordés bout à bout de manière démontable, caractérisé en ce que l'extrémité (2a) de l'un des tronçons (2) est, sur une longueur axiale déterminée (L), de périmètre intérieur sensiblement égal au périmètre extérieur de l'extrémité (1a) de l'autre tronçon (1), de manière à constituer une extrémité mâle (1a) susceptible d'être logée dans une extrémité femelle (2a), en ce que le bord extrême (7) de l'extrémité mâle (1a) comporte un talon d'accrochage susceptible d'être logé de manière étanche dans une gorge intérieure (9) de l'extrémité femelle (2a), derrière un talon d'accrochage (8) que comporte le bord de cette gorge (9), et en ce que le bord extrême (10) de l'extrémité femelle (2a) est logé dans une gorge extérieure (11) de l'extrémité mâle (1a) distante du talon (7) d'accrochage de la longueur axiale (L) susdite.

2 - Tube selon la revendication 1, caractérisé en ce que sa paroi est en matériau composite à base de fibres orientées, définissant une première couche interne (5) dans laquelle les fibres sont orientées longitudinalement et une seconde couche externe (6) dans laquelle les fibres sont orientées circonférentiellement, l'extrémité mâle (1a) étant dépourvue de seconde couche (6).

3 - Tube selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'extrémité femelle (2a) est, sur la longueur axiale (L) de forme conique, convergente vers son bord extrême (10), la couche interne (6) allant s'amenuisant depuis la gorge d'accrochage (9) jusqu'à ce bord extrême (10).

4 - Tube selon la revendication 3, caractérisé en ce que le bord extrême (10) de l'extrémité femelle (2a) et la gorge (11) qui le reçoit sont de section radiale triangulaire et principalement réalisées dans la couche externe (6) de chaque paroi.

5 - Tubage comportant au moins deux tronçons raccordables de manière démontable, chaque tronçon comportant un tronçon de tube (1,2) selon l'une quelconque des revendications précédentes et un tronçon de canalisation (25) interne, sur lequel le tronçon de tube (1,2) est replié, caractérisé en ce que chaque extrémité de tronçon (25a, 25b) de canalisation comporte des moyens de raccordement (27, 28), ceux (27) du tronçon (25a) contenu dans une extrémité mâle (1a) étant situés au-delà du bord extrême (7) de cette extrémité, tandis que ceux du tronçon (25b) contenu dans une extrémité femelle (2a) sont situés en-deçà de la gorge (9) susdite.

6 - Tubage selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque tronçon de tubage possède, au voisinage de ses extrémités de raccordement, une membrane (29, 30) s'étendant entre la canalisation interne (25) et l'enveloppe extérieure (1,2), pour isoler le volume interne (26) du tubage par rapport à chaque zone de connection.

FIG. 1

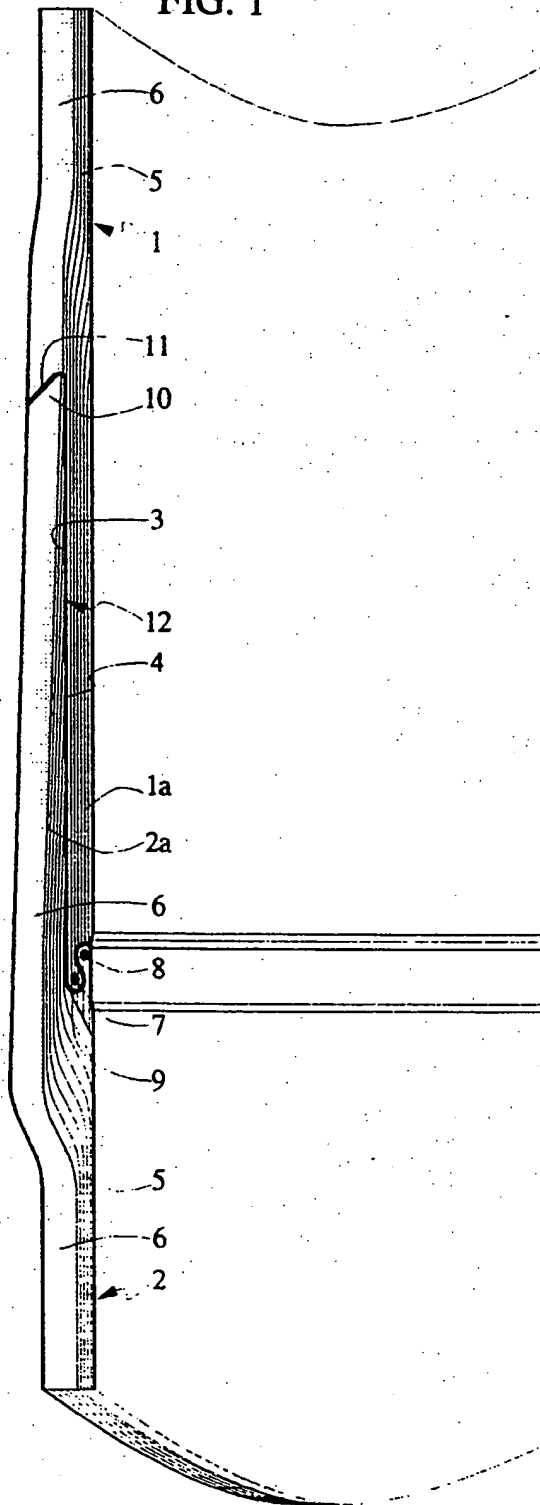


FIG. 2

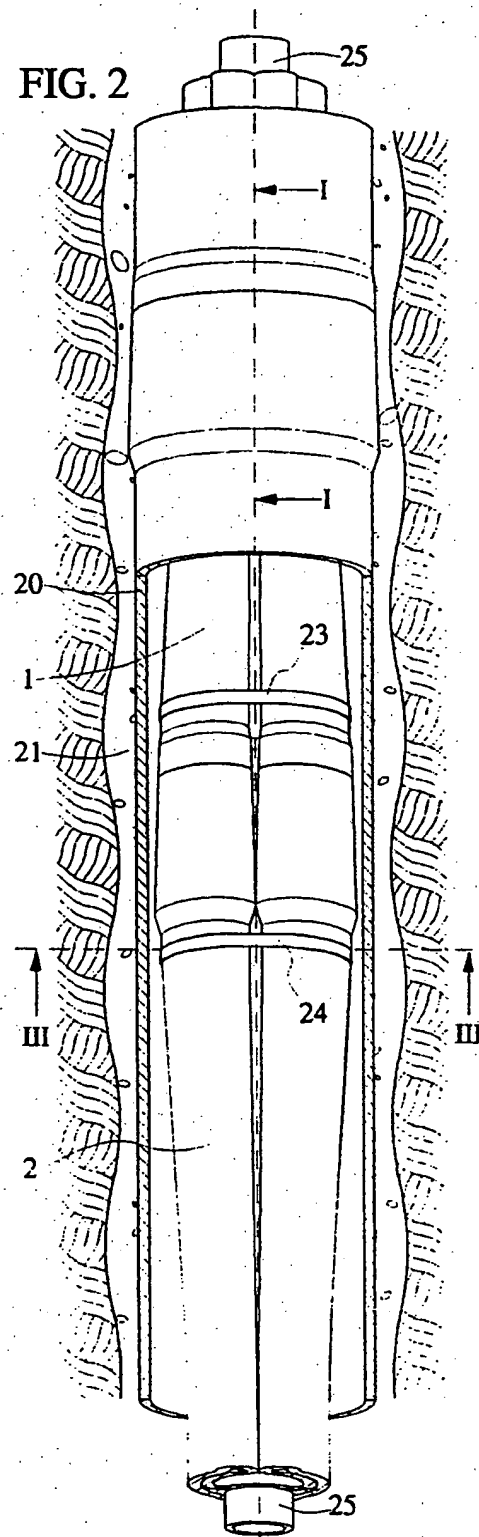


FIG. 4

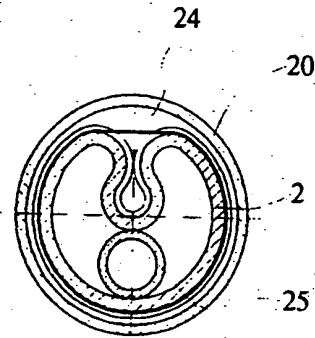
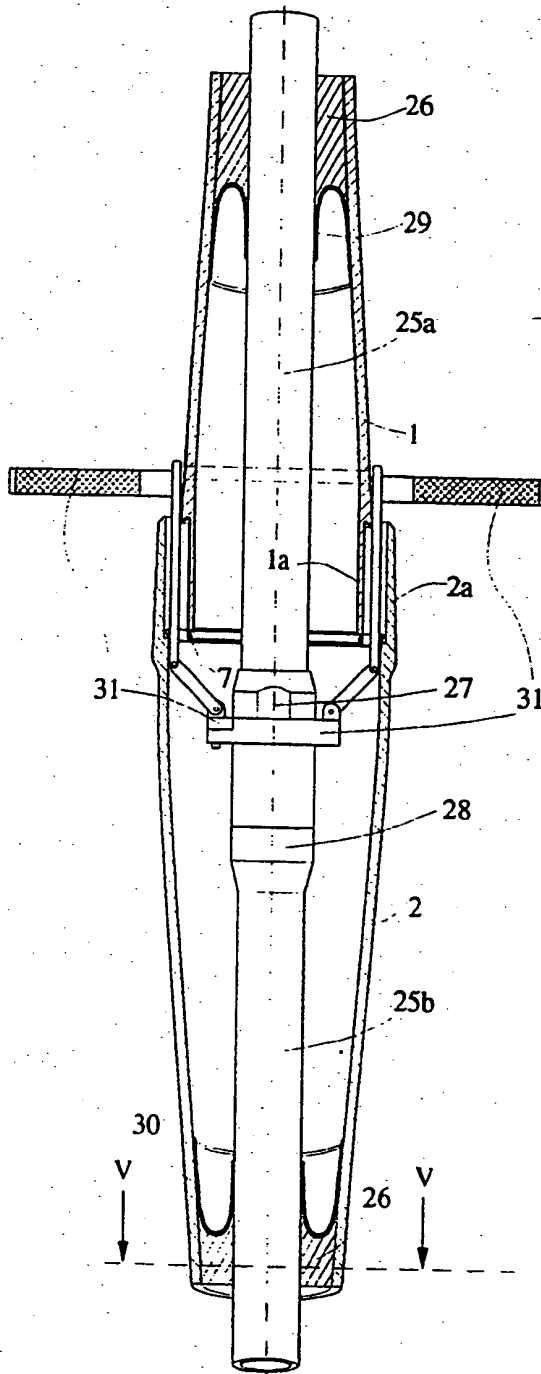
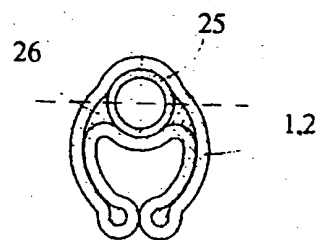


FIG. 3

FIG. 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 91/00542

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup> According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl.: E 21 B 17/08 E 21 B 17/20 E 21 B 17/18 E 21 B 19/22 F 16 L 31/00 F 16 L 37/08 F 16 L 39/00																																			
<b>II. FIELDS SEARCHED</b> <div style="text-align: right; font-size: small;">Minimum Documentation Searched <sup>7</sup></div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> <span>Classification System</span> <span>Classification Symbols</span> </div> <div style="padding-top: 10px;">           Int.Cl.<sup>5</sup>: E 21 B F 16L         </div> <div style="text-align: center; font-size: x-small; margin-top: 10px;">           Documentation Searched other than Minimum Documentation            to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup> </div>																																			
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category <sup>*</sup></th> <th style="width: 70%;">Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup></th> <th style="width: 20%;">Relevant to Claim No. <sup>13</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>AU, B, 512361 (EAGLETON) 1 May 1980, see the whole document --</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>DE, C, 592474 (ROEDER) 25 January 1934, see the whole document --</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>GB, A, 2016105 (TURO OY) 19 September 1979, see the abstract --</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>GB, A, 1462188 (BRITISH AIRCRAFT) 19 January 1977, see the whole document --</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>GB, A, 106476 (BRALY) 1 August 1918, see the whole document --</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 3087747 (NOVOTNY) 30 April 1963, see the whole document --</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 2410786 (MALLORY) 5 November 1946, see the whole document --</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 3784235 (KESSLER) 8 January 1974, see the abstract --</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 2537284 (SCHUDER) 9 January 1951, see the whole document --</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">./.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Category <sup>*</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>	A	AU, B, 512361 (EAGLETON) 1 May 1980, see the whole document --	1	A	DE, C, 592474 (ROEDER) 25 January 1934, see the whole document --	1	A	GB, A, 2016105 (TURO OY) 19 September 1979, see the abstract --	1	A	GB, A, 1462188 (BRITISH AIRCRAFT) 19 January 1977, see the whole document --	1	A	GB, A, 106476 (BRALY) 1 August 1918, see the whole document --	1	A	US, A, 3087747 (NOVOTNY) 30 April 1963, see the whole document --	1	A	US, A, 2410786 (MALLORY) 5 November 1946, see the whole document --	1	A	US, A, 3784235 (KESSLER) 8 January 1974, see the abstract --	1	A	US, A, 2537284 (SCHUDER) 9 January 1951, see the whole document --	1	./.		
Category <sup>*</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>																																	
A	AU, B, 512361 (EAGLETON) 1 May 1980, see the whole document --	1																																	
A	DE, C, 592474 (ROEDER) 25 January 1934, see the whole document --	1																																	
A	GB, A, 2016105 (TURO OY) 19 September 1979, see the abstract --	1																																	
A	GB, A, 1462188 (BRITISH AIRCRAFT) 19 January 1977, see the whole document --	1																																	
A	GB, A, 106476 (BRALY) 1 August 1918, see the whole document --	1																																	
A	US, A, 3087747 (NOVOTNY) 30 April 1963, see the whole document --	1																																	
A	US, A, 2410786 (MALLORY) 5 November 1946, see the whole document --	1																																	
A	US, A, 3784235 (KESSLER) 8 January 1974, see the abstract --	1																																	
A	US, A, 2537284 (SCHUDER) 9 January 1951, see the whole document --	1																																	
./.																																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>*</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>																																			
<b>IV. CERTIFICATION</b> <table style="width: 100%; font-size: x-small;"> <tr> <td style="width: 50%;">Date of the Actual Completion of the International Search</td> <td style="width: 50%;">Date of Mailing of this International Search Report</td> </tr> <tr> <td>9 October 1991 (09.10.91)</td> <td>19 November 1991 (19.11.91)</td> </tr> <tr> <td>International Searching Authority</td> <td>Signature of Authorized Officer</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">European Patent Office</td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	9 October 1991 (09.10.91)	19 November 1991 (19.11.91)	International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	European Patent Office																										
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report																																		
9 October 1991 (09.10.91)	19 November 1991 (19.11.91)																																		
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer																																		
European Patent Office																																			

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	US, A, 3359013 (KNOX) 19 December 1967, see column 2, lines 29-40 --	1
A	US, A, 4570705 (WALLING) 18 February 1986	1



# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR 9100542  
SA 49150

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 24/10/91. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
AU-B- 512361	09-10-80	None	
DE-C- 592474		None	
GB-A- 2016105	19-09-79	AT-B- 365320	11-01-82
		BE-A- 874710	02-07-79
		DE-A- 2908664	27-09-79
		FR-A, B 2419452	05-10-79
		SE-A- 7902038	11-09-79
GB-A- 1462188	19-01-77	None	
GB-A- 106476		None	
US-A- 3087747		None	
US-A- 2410786		None	
US-A- 3784235	08-01-74	None	
US-A- 2537284		None	
US-A- 3359013		None	
US-A- 4570705	18-02-86	None	

# APPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

**Demande Internationale No**

PCT/FR 91/00542

**I. CLASSEMENT DE L'INVENTION** (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) 7

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

Int.C1.5	E 21 B	17/08	E 21 B	17/20	E 21 B	17/18	
E 21 B	19/22	F 16 L	31/00	F 16 L	37/08	F 16 L	39/00

## II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

**Documentation minimale consultée:**

### Systeme de classification

**Symboles de classification**

**Int.C1.5**

**E 21 B**

F. 16 L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté

### III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS<sup>10</sup>

Catégorie °	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire,2 des passages pertinents 13	No. des revendications visées 14
A	AU,B, 512361 (EAGLETON) 1 mai 1980, voir le document en entier ---	1
A	DE,C, 592474 (ROEDER) 25 janvier 1934, voir le document en entier ---	1
A	GB,A,2016105 (TURO OY) 19 septembre 1979, voir le résumé ---	1
A	GB,A,1462188 (BRITISH AIRCRAFT) 19 janvier 1977, voir le document en entier ---	1
A	GB,A, 106476 (BRALY) 1 août 1918, voir le document en entier ---	1
A	US,A,3087747 (NOVOTNY) 30 avril 1963, voir le document en entier --- -/-	1

<sup>o</sup> Catégories spéciales de documents cités<sup>11</sup>

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent.

**"E"** document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

**"L"** document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

**"P"** document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

**T** document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

**X** document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive

document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

#### IV. CERTIFICATION

**Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée**

09-10-1991

**Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale**

19 NOV 1991

Administration chargée de la recherche internationale

OFFICE EUROPEEN DES BREVETS

Signature du fonctionnaire autorisé

**Mme N. KUIPER**

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS <sup>14</sup>(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDiques SUR LA  
DEUXIEME FEUILLE)

Catégorie °	Identification des documents cités, <sup>16</sup> avec indication, si nécessaire des passages pertinents <sup>17</sup>	No. des revendications visées <sup>18</sup>
A	US,A,2410786 (MALLORY) 5 novembre 1946, voir le document en entier ---	1
A	US,A,3784235 (KESSLER) 8 janvier 1974, voir le résumé ---	1
A	US,A,2537284 (SCHUDER) 9 janvier 1951, voir le document en entier ---	1
A	US,A,3359013 (KNOX) 19 décembre 1967, voir colonne 2, lignes 29-40 ---	1
A	US,A,4570705 (WALLING) 18 février 1986 -----	1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE  
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9100542  
SA 49150

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 24/10/91  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
AU-B- 512361	09-10-80	Aucun	
DE-C- 592474		Aucun	
GB-A- 2016105	19-09-79	AT-B- 365320	11-01-82
		BE-A- 874710	02-07-79
		DE-A- 2908664	27-09-79
		FR-A, B 2419452	05-10-79
		SE-A- 7902038	11-09-79
GB-A- 1462188	19-01-77	Aucun	
GB-A- 106476		Aucun	
US-A- 3087747		Aucun	
US-A- 2410786		Aucun	
US-A- 3784235	08-01-74	Aucun	
US-A- 2537284		Aucun	
US-A- 3359013		Aucun	
US-A- 4570705	18-02-86	Aucun	

EPO FORM P0472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**